

五种柞树及蒿柳对柞蚕生长发育、抗病力及茧丝质量的影响*

伍 律

(遵义医学院生物教研组)

放养柞蚕 (*Antheraea pernyi* Guer) 的柞树均属于壳斗科 (Fagaceae) 栎属 (*Quercus*)。栎属在我国有五十多种, 其中用来饲养柞蚕的主要有六种: 即槲栎 (外柞) (*Q. aliena*)、柞栎 (椴栎) (*Q. dentata*)、蒙栎 (蒙古柞) (*Q. mongolica*)、辽东栎 (辽东柞) (*Q. liautungensis*)、麻栎 (尖柞) (*Q. acutissima*) 及栓皮栎 (黑栎) (*Q. variabilis*)。在辽宁柞蚕产区, 栓皮栎很少, 但有以杨柳科的蒿柳 (*Salix viminalis*) 作为代饲料的。除栓皮栎外, 上述五种柞树及蒿柳在饲养柞蚕上, 究竟谁优谁劣, 迄无定论, 各柞蚕产区对它们的评价也不一致。但这个问题, 对于今后发展柞蚕生产是个关键问题, 必须研究解决。为此, 我们在柞蚕茧丝产量占全国 80% 左右的辽宁蚕区进行了如下的试验, 其目的是从柞蚕的生长发育、抗病力及茧丝质量等方面来鉴定各种柞树的优劣, 以及代饲料蒿柳的饲蚕效果, 为今后柞蚕生产的发展提供科学资料。

方法及结果

试验所用柞蚕为东北地区的优良品种青黄一号, 以二年生的柞树和蒿柳的叶子做饲料。试验分室内饲养及室外放养两部分, 均在辽宁蚕业科学研究所同时进行。

室内试验用纸盒饲养 (李广泽等, 1964)。盒长宽各 35 厘米, 高 10 厘米, 盒盖比盒身略大, 以两者能套上为度。每个纸盒养 1—3 龄柞蚕 100 条, 4 龄蚕 50 条, 5 龄蚕 25 条。盒底平铺两层白纸, 经常更换, 以免蚕粪污染盒底, 每天早晚除沙给叶各一次。室内除门窗射入之光线外, 另加电灯照明, 以补日间光照之不足, 并及时调温补湿, 使室内外温湿度尽量接近。养蚕前, 蚕具、蚕室墙壁及地面均用 2% 福尔马林进行消毒。

室外放养以蚕业科学研究所的柞树树种示范场为蚕场。放养柞蚕的柞树, 外面均罩以铁丝笼, 以防止鸟、兽、虫害。笼长宽高均为 1.8 米, 铁丝网孔为每平方厘米 36 孔。天雨时, 笼顶加盖塑料布以防雨水冲击, 当叶子快吃光时, 即剪移新树, 保证有充分的饲料。

室内及蚕场的温湿度变化, 分为五个阶段统计, 如表 1 所示。

由表 1 所列数据可知, 蚕场平均温度较蚕室的稍高 (0.6—3.1℃), 但均在适温 (17—25℃) 范围之内。平均相对湿度蚕场亦较蚕室为高, 仅壮蚕期稍稍超过适湿范围 (稚蚕期为 85—100%, 壮蚕期为 85—90%) (中国农业科学院柞蚕所等, 1964)。

从表 2 可以看出, 不同树种的叶子对柞蚕稚蚕的生长发育有不同的影响。若以槲栎

* 王秀兰、黄琦参加饲养及缂丝工作。并承辽宁蚕业科学研究所及丹东柞蚕丝绸科学研究所大力协助。

表 1 蚕室和蚕场的平均气温和相对湿度

日 期 (日/月)	相当蚕龄	平 均 气 温 (°C)		平 均 相 对 湿 度 (%)	
		蚕 室	蚕 场	蚕 室	蚕 场
2/8—6/8	一 龄	21.6 (15.0—27.5)	22.3 (18.5—31.0)	91 (80—96)	97 (88—100)
7/8—11/8	二 龄	21.1 (18.5—24.0)	23.3 (19.0—31.0)	93 (87—96)	93 (68—98)
12/8—16/8	三 龄	23.2 (21.0—25.5)	24.7 (20.0—32.0)	90 (84—96)	93 (84—100)
17/8—26/8	四 龄	22.0 (19.0—25.0)	25.1 (18.5—31.0)	89 (68—98)	94 (80—100)
27/8—15/9	五 龄	19.4 (15.0—23.5)	20.0 (12.5—31.0)	82 (62—95)	92 (80—100)

表 2 五种柞树及蒿柳对柞蚕初期生长发育的影响

树 种		孵化后 150 小时起青数(条)	指 数	起青百蚕重(克)	指 数
檉	柞	662	100.0	5.44	100.0
柞	柞	663	100.2	6.02	110.7
蒙	柞	688	103.9	5.16	94.9
麻	柞	935	141.2	5.68	104.4
辽 东	柞	797	120.4	6.01	110.5
蒿	柳	280	42.3	5.00	91.9

组作为对照,在生长上,各组起青百蚕重,除蒿柳、蒙柞两组外,均超过对照组,其中以柞柞组及辽东柞组比较明显,分别超过对照 10.7% 及 10.5%, 其次为麻柞组, 超过对照 4.4%。在发育上,起青蚕数除蒿柳组不及对照外,均多于对照组,其中以麻柞组最为显著,超过对照 41.2%, 其余依次为辽东柞组及蒙柞组,分别超过对照组 20.4% 及 3.9%。柞柞组则与对照组相近。

起青后,每组随机取样,蚕室每组为 100 条,蚕场每组为 200 条,即每一树种室内及室外共 300 条,其生长发育的情况,总结在表 3 及表 4 内。

表 3 五种柞树及蒿柳对柞蚕各龄眠蚕及丝蚕体重的影响

树 种	二眠百蚕重(克)	指 数	三眠百蚕重(克)	指 数	四眠百蚕重(克)	指 数	丝蚕百蚕重(克)	指 数
檉 柞	27.7	100.0	117.5	100.0	478.5	100.0	1,115.0	100.0
柞 柞	35.4	127.8	140.2	119.3	543.6	113.6	1,358.2	121.8
蒙 柞	34.7	125.3	136.4	116.1	601.9	125.8	1,303.3	116.9
麻 柞	31.9	115.2	149.2	127.0	612.3	128.0	1,456.6	130.6
辽东柞	38.1	137.5	162.7	138.5	613.2	128.2	1,478.1	132.6
蒿 柳	31.1	112.3	164.6	140.1	597.4	124.8	1,672.0	150.0

表 3 的数据表明: 从二眠蚕到丝蚕百蚕重, 在五种柞树中, 辽东柞组始终占首位, 而檉柞组则始终居末位。柞柞组的二眠蚕重虽占第二位, 但以后即下降, 而占丝蚕重的第三

表 4 五种柞树及蒿柳对柞蚕龄期经过的影响

树 种	各 龄 经 过 (日/时)					全龄 (日/时)
	第 一 龄	第 二 龄	第 三 龄	第 四 龄	第 五 龄	
槲 栎	5/2	4/15	5/15	10/10	18/19	44/13
柞 栎	5/1	4/19	5/15	10/1	18/7	43/19
蒙 栎	5/1	4/20	6/0	9/21	17/20	43/14
麻 栎	4/21	4/8	5/5	8/10	14/21	37/17
辽 东 栎	5/2	4/6	6/0	8/16	16/18	40/18
蒿 柳	5/4	5/7	4/10	7/8	14/23	37/4

位;蒙栎组从二眠蚕重的第三位退居丝蚕重的第四位;麻栎组则由二眠蚕重的第四位进为丝蚕重的第二位。蒿柳组由二眠蚕重的第五位上升为丝蚕重的第一位,超过所有的柞树组。

就全龄经过的日时来看,以蒿柳组及麻栎组的为最短,分别为 37 天 4 小时及 37 天 17 小时。其次为辽东栎组,比蒿柳组的晚三天多,再次为蒙栎组及柞栎组,晚六天多,最长的是槲栎组,晚七天多,全龄经过为 44 天 13 小时。

五种柞树及蒿柳对柞蚕抗病力及蛹期生命力的影响,可在表 5 的数据上进行比较。

表 5 五种柞树及蒿柳对柞蚕抗病力及蛹期生命力的影响

树 种	起青后蚕数	伤失蚕数	病 蚕 数 (条) 及 发 病 率 (%)				结茧数	结茧率 (%)	死笼茧数	死笼茧率 (%)
			脓 病	发病率	软化病	发病率				
槲 栎	300	6	108	36.7	11	3.7	113	38.4	28	24.8
柞 栎	300	5	26	8.8	12	4.1	227	77.0	20	8.8
蒙 栎	300	5	6	2.0	7	2.4	233	79.0	14	6.0
麻 栎	300	9	20	6.9	12	4.1	236	81.1	50	21.2
辽东栎	300	0	7	2.3	2	0.7	255	85.0	10	3.9
蒿 柳	300	6	4	1.4	24	8.2	246	83.7	16	6.5

对脓病的抗病力,以蒿柳组为最强,发病率只有 1.4%,蒙栎组及辽东栎组的次之,柞栎组的又次之,最弱的是槲栎组,其发病率高达 36.7%。对软化病的抗病力以辽东栎组为最强,发病率仅 0.7%,其余依次为蒙栎组、槲栎组、柞栎组及麻栎组。蒿柳组对软化病的抗病力最弱,发病率为 8.2%。

蛹期生命力可以结茧率及死笼茧率的高低作为指标。结茧率以辽东栎组为最高(85.0%),其余依次为蒿柳组、麻栎组、蒙栎组及柞栎组。槲栎组的最低,结茧率只有 38.4%。死笼茧率以辽东栎组的为最低(3.9%),蒙栎组及蒿柳组的较高,最高的为麻栎组及柞栎组的,其死笼茧率分别为 21.2% 及 24.8%。

各组茧的大小,全茧重及茧层等等的差别,其数据如表 6 所示。

从表 6 所列数据可以看出:在五种柞树中,茧形及全茧量均以辽东栎组为最大最重,其余依次为麻栎组、柞栎组及蒙栎组,以槲栎组的为最小最轻。蒿柳组的茧形之大及全茧量之重均超过所有的柞树组的。在五种柞树中,茧层量及茧层率亦以辽东栎组的为最重最高,分别超过槲栎组的 27.61% 及 4.60%,其次为麻栎组。茧层量以槲栎组的为最轻,

茧层率以蒙栎组为最低,蒿柳组的茧层量虽比辽东栎组的为重,但茧层率不及辽东栎组。就丝质来看(表 7),茧丝长及茧丝量均以辽东栎组为最长最重,其次为蒿柳组,再次为麻栎组。以榉栎组的为最短最轻。蒙栎组的茧丝长虽比柞栎组的为长,但茧丝量不及柞栎组。千米切断次数及解舒丝长以蒿柳组的为最少最长,辽东栎组的千米切断次数虽较蒙栎组的为多,但解舒丝长却较蒙栎组的为长,其余依次为麻栎组、柞栎组及榉栎组。解舒率以蒿柳组的为最高,其余依次为蒙栎组、辽东栎组、柞栎组、麻栎组及榉栎组的。解舒丝量亦以蒿柳组的为最重,其余依次为辽东栎组、蒙栎组、麻栎组、柞栎组及榉栎组的。纤度开差为麻栎组的为最小(0.39 但尼尔),辽东栎组的为最大(0.48 但尼尔),其他四组相互差别不大。综合开差亦以麻栎组的为最小(1.04 但尼尔),辽东栎组的为最大(1.57 但尼尔)。除柞栎组的综合开差较小外,其余三组相差甚微。

表 6 五种柞树及蒿柳对柞蚕茧质的影响

树 种	六 十 粒 茧 (雌雄各半) 平 均 数									
	茧长(厘米) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	茧幅(厘米) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	全茧量(克) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	指 数	蛹重 (克)	蜕皮重 (克)	茧层量(克) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	指 数	茧层率 (%)	指 数
榉 栎	4.63±0.034	2.43±0.018	7.44±0.017	100.00	6.58	0.080	0.775±0.023	100.00	10.42	100.00
柞 栎	4.66±0.045	2.57±0.021	8.31±0.020	111.69	7.36	0.088	0.859±0.016	110.83	10.34	99.23
蒙 栎	4.72±0.039	2.49±0.016	7.94±0.018	106.72	7.05	0.092	0.798±0.019	102.96	10.05	96.45
麻 栎	4.84±0.038	2.56±0.018	8.81±0.019	118.41	7.80	0.087	0.925±0.016	119.35	10.50	100.77
辽东栎	4.89±0.040	2.57±0.019	9.07±0.022	121.91	7.99	0.093	0.989±0.019	127.61	10.90	104.60
蒿 柳	4.90±0.036	2.58±0.017	9.76±0.019	131.18	8.65	0.082	1.029±0.015	132.77	10.54	101.15

表 7 五种柞树及蒿柳对柞蚕丝质的影响

树 种	四 十 粒 茧 (雌雄各半) 平 均 数									
	茧丝长(米) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	茧丝量(克) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	千米切 断次数	解舒率 (%)	解舒丝长 (米) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	解舒丝量(克) $\bar{x}\pm\sigma\bar{x}$	平均纤 度(但 尼尔)	纤度升 差(但 尼尔)	纤度开 差系数 (%)	综合开差 (最粗—最细)
榉 栎	909±34.6	0.616±0.0131	2.20	45.43	413±56.8	0.236±0.0324	5.24	0.46	8.78	1.51 (6.03—4.52)
柞 栎	954±26.2	0.672±0.0202	1.81	53.56	511±52.8	0.313±0.0332	5.53	0.43	7.78	1.30 (6.25—4.95)
蒙 栎	965±24.6	0.649±0.0169	0.91	65.07	628±46.2	0.381±0.0292	5.45	0.45	8.26	1.49 (6.16—4.67)
麻 栎	1082±27.1	0.762±0.0158	1.46	49.63	537±43.9	0.348±0.0312	5.62	0.39	6.94	1.04 (6.27—5.23)
辽东栎	1156±31.4	0.842±0.0229	1.20	57.35	663±62.0	0.437±0.0426	5.82	0.48	8.25	1.57 (6.68—5.11)
蒿 柳	1108±28.4	0.812±0.0179	0.83	67.23	745±58.2	0.475±0.0395	5.96	0.42	7.05	1.48 (6.73—5.25)

讨 论 和 总 结

从以上对比试验的结果来看,在五种柞树中,饲养柞蚕的蚁蚕,以麻栎为最好,蚕儿生长发育最快,起青最早,其次为辽东栎及蒙栎。但起青后,在蚕儿体重的增长上,用辽东栎饲养的却超过麻栎的,其各龄蚕体重的增长始终占第一位,抗病力亦较麻栎的为强,而且结茧率最高,死笼茧率最低;美中不足的是全龄经过比麻栎的要长三天多。用蒙栎饲养的

柞蚕起青较麻栎、辽东栎的为慢,起青百蚕重最小,起青后蚕儿体重增长虽较快,但壮蚕期又变慢,其丝蚕重仅仅超过槲栎的,全龄经过亦较长,这和它的叶子硬化早,蚕儿不爱吃有关;但其抗病力及蛹期生命力较强,仅次于辽东栎的,所以各地蚕农认为可以用它来繁殖蚕种。用柞栎饲养的柞蚕起青虽慢,而起青百蚕重却占第一位,丝蚕重亦占第三位,但蚕儿体质虚弱,抗病力差,结茧率低而死笼茧率较高,全龄经过亦较长。用槲栎饲养的柞蚕,无论是稚蚕期或壮蚕期,生长发育都很差,各龄体重最轻,结茧率和抗病力最低而死笼茧率最高,全龄经过亦最长。用蒿柳饲养的柞蚕,在蚁蚕期生长发育很慢,起青蚕数及蚕重均居末位,其主要原因是由于蚕儿开始不爱吃这种代饲料,“跑坡”的较多,以后逐渐习惯,二龄以后,体重增长加快,到丝蚕期,其体重终于超过了五种柞树所饲养的柞蚕,全龄经过亦最短,结茧率占第二位,死笼茧率占第三位,但对软化病的抗病力较差,这是它的不足之处。对于柞蚕生产来说,全龄经过短是一大优点,不仅节省劳动力,遭受鸟兽病虫害的损失亦可减少。总之,从柞蚕的生长发育、抗病力及蛹期生命力几方面进行比较,饲养柞蚕以辽东栎为最好,蒿柳次之,麻栎又次之,蒙栎较差,柞栎及槲栎最差。

茧质的优劣,主要以茧层量的多少和茧层率的高低为标准,茧层量重而茧层率又高的,其丝量亦多。如按照桑蚕茧的评定标准,茧层率每差 0.5% 为一等级,则辽东栎组的几乎要比麻栎组的高一级,比蒙栎组的高两级。蒿柳组的茧层量虽占首位,但茧层率不及辽东栎组的,而仅比麻栎组的稍高。

在工业生产上,对茧丝品质的要求是:茧丝长及解舒丝长越长越好,纤度开差越小越好,而平均纤度符合于定粒缫丝的规格。这也是评定茧丝品质优劣的主要指标。在五种柞树中,无论是茧丝长或解舒丝长,均以辽东栎组的为最长,而麻栎组及蒙栎组在这两方面则各有所长,亦各有所短,即前者的茧丝长比后者为长,但解舒丝长却比后者为短。在平均纤度上,辽东栎组的定粒缫丝,符合一等品(34—36 但尼尔)的规格,但纤度开差及综合开差较大,是其缺点。蒙栎组的茧丝,定粒六粒过细,定粒七粒则又太粗,在二等品(33—37 但尼尔)的范围之外,属于三等品。麻栎组的茧丝长比辽东栎组的为短,居第二位,其平均纤度仅能符合定粒缫丝二等品的要求,但纤度开差及综合开差最小,是其优点。柞栎组及槲栎组的茧丝长及解舒丝长均不及上述三组,其平均纤度亦和蒙栎组的一样,定粒六粒太细,定粒七粒则又太粗,都是尴尬纤度,但比蒙栎组的稍好。

由此可见,在五种柞树中,茧质和丝质均以辽东栎组的为最优,其余依次为麻栎组的、蒙栎组的、柞栎组及槲栎组的。蒿柳组的茧质和丝质仅次于辽东栎组的而较其他各组为优。

除上述试验结果外,评定柞树饲蚕的优劣,还需要考虑它们的生物学特性,这些特性不仅和柞蚕的生长发育有关,亦关系到养蚕的经济利益。在辽宁蚕区,就柞树的发芽来说,麻栎的发芽要比辽东栎晚七天左右,不宜于饲养春蚕的蚁蚕,但秋烘晚,有利于秋蚕晚蚕的饲养。而辽东栎及蒙栎秋烘较早,不适于饲养秋蚕晚蚕。就叶量和叶质来说,辽东栎、麻栎分枝多而开展,萌发力强,叶量大,担蚕量多,叶质好,硬化迟,蚕儿嗜食。而蒙栎分枝少,枝条直立不开展,叶质硬化早,蚕儿不爱吃,生长发育迟缓。柞栎及槲栎亦枝少叶少,担蚕量差。柞栎叶质疏松,粗糙多毛,含水量大,所饲养的蚕儿体多虚弱;槲栎叶质粗,硬化早,遗失蚕多,不适于饲养稚蚕,一般只作为辅助饲料。蒿柳发芽早,适于春蚕稚蚕饲

养,生活力强,可用压条或扦插繁殖,栽培容易。

总结以上几个方面比较的结果,可以认为:饲养柞蚕以辽东柞为最优,其次为蒿柳,再次为麻柞,更次为蒙柞。柞柞及槲柞最劣,应当逐步加以淘汰。

几 点 建 议

我国柞林面积很大,目前已被利用的尚不及五分之一,柞蚕生产的发展潜力很大,今后如何全面规划,合理安排,培育优良柞树种类及代饲料,是柞蚕蚕场建设的首要问题。根据以上饲养对比试验的结果和柞树的生物学特性来考虑,提出下面的几点建议,以供参考:

1. 就四大柞蚕产区养蚕的树种来看:辽宁六种都有;山东有四种,即辽东柞、麻柞、蒙柞及柞柞;河南有五种,不用蒿柳而多用栓皮柞饲养柞蚕;贵州以麻柞为主,柞柞为辅;其他各省亦多以麻柞为主。据此,建议东北、华北及内蒙地区应大量发展辽东柞,保留麻柞和一部分蒙柞,而淘汰柞柞及槲柞;在辽宁蚕区应当提倡栽培蒿柳,既可提高茧丝产量和质量,又可避免春蚕受柞茧饰腹寄蝇(*Crossocosmia tibialis* Chao)的为害;山东、河南、河北、甘肃及四川可以麻柞和辽东柞并重;长江中下游以发展麻柞为主;山西、陕西以发展辽东柞为主,蒙柞为辅。栓皮柞在河南、华东及华中可以适当发展。

2. 柞蚕蚕场的建设,应向“桑园化”发展,逐步改变柞蚕粗放的状态,以提高单位面积产量,更有效地利用柞树资源。

3. 蚕场的柞树树型,应大力发展中刈树型,以代替根刈树型。中刈树型虽有培养技术较为复杂、更新砍伐费工等缺点,但为长远打算,比根刈确有很多优点,不仅能扩大树冠,增加叶量,提高担蚕量,而且养蚕集中,便于管理,节省劳力,有利于病虫害的防治。在辽宁、贵州蚕区,对于为害严重的柞蚕寄生线虫的防治,更为有利。

4. 大力推行柞蚕室内育和野外土炕育,使稚蚕在较好的保护条件下生长发育,二眠起以后再移到蚕场去放养,这不仅有利于保苗,而且可以大幅度地提高产量(李广泽等,1964),也可解决稚蚕不爱吃蒿柳而“跑坡”的问题,以促进蒿柳养蚕的发展。

参 考 资 料

- 李广泽等 1964 柞蚕室内育和野外土炕育的初步研究。蚕业科学 2 (3): 191—6。
中国农业科学院柞蚕研究所、辽宁省蚕业科学研究所 1964 柞蚕生产技术, 11—2。农业出版社。

NUTRITIVE EFFECTS OF OAK AND WILLOW LEAVES ON
THE GROWTH, DISEASE RESISTANCE, AND THE
YIELD AND QUALITY OF COCOONS AND SILK
OF CHINESE TUSSAH SILKWORM,
ANTHERAEA PERNYI GUER

Wu Lü

(Department of Biology, Tsunyi Medical College)

This experiment was undertaken at the Institute of Science of Sericulture, Liaoning Province, China. The Chinese tussah silkworm caterpillars were fed on the leaves of five oak species, *Quercus aliena* Bl., *Q. dentata* Thunb., *Q. mongolica* Fisch., *Q. acutissima* Carr., and *Q. liautungensis* Koidz. and the willow, *Salix viminalis* L. throughout the rearing period, both in room and in the field. The results of the experiment may be summerized as follows:

1. With respect to the growth, development and disease resistance of the caterpillars.

	Weight of 100 2nd instar caterpillars (g)	Index	Weight of 100 mature caterpillars (g)	Index	Duration of the caterpil- lar stage (day/hr.)	Wilt disease (%)	Flacherie (%)	Cocoon percentage (%)	Death cocoon percentage (%)
<i>Q. aliena</i>	27.7	100.0	1115.0	100.0	44/13	36.7	3.7	38.4	24.8
<i>Q. dentata</i>	35.4	127.8	1358.2	121.8	43/19	8.8	4.1	77.0	8.8
<i>Q. mongolica</i>	34.7	125.3	1303.3	116.9	43/14	2.0	2.4	79.0	6.0
<i>Q. acutissima</i>	31.9	115.2	1456.6	130.6	37/17	6.9	4.1	81.1	21.2
<i>Q. liautungensis</i>	38.1	137.6	1478.1	132.6	40/18	2.3	0.7	85.0	3.9
<i>S. viminalis</i>	31.1	112.3	1672.0	150.0	37/4	1.4	8.2	83.7	6.5

2. With respect to the characters of cocoons and silk.

	Average of 60 cocoons				
	Cocoon weight (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Cocoon-shell weight (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Cocoon layer ratio (%)	Filament length (m) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Weight of filament (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$
<i>Q. aliena</i>	7.44±0.017	0.775±0.023	10.42	909±34.6	0.616±0.0131
<i>Q. dentata</i>	8.31±0.020	0.859±0.016	10.34	954±26.2	0.672±0.0202
<i>Q. mongolica</i>	7.49±0.018	0.798±0.019	10.05	965±24.6	0.649±0.0169
<i>Q. acutissima</i>	8.81±0.019	0.925±0.016	10.50	1082±27.1	0.762±0.0158
<i>Q. liautungensis</i>	9.07±0.022	0.989±0.019	10.90	1156±31.4	0.842±0.0229
<i>S. viminalis</i>	9.76±0.019	1.029±0.015	10.54	1108±28.4	0.812±0.0179

	Average of 40 cocoons				
	Number of breaks in the filament	Unwinding ratio (%)	Nonbreaking length of a bave (m) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Nonbreaking filament weight (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Size of a bave (D)
<i>Q. aliena</i>	2.20	45.43	413±56.8	0.236±0.0324	5.24
<i>Q. dentata</i>	1.81	53.56	511±52.8	0.313±0.0332	5.53
<i>Q. mongolica</i>	0.91	65.07	628±46.2	0.381±0.0292	5.45
<i>Q. acutissima</i>	1.46	49.63	537±43.9	0.348±0.0312	5.62
<i>Q. liatungensis</i>	1.20	57.25	663±62.0	0.437±0.0426	5.82
<i>S. viminalis</i>	0.83	67.23	745±58.2	0.475±0.0395	5.96

	Average of 60 cocoons				
	Cocoon length (cm) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Cocoon width (cm) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Cocoon weight (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Cocoon-shell weight (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Cocoon layer ratio (%)
<i>Q. aliena</i>	4.63±0.034	2.43±0.018	7.44±0.017	0.775±0.023	10.42
<i>Q. dentata</i>	4.66±0.045	2.57±0.021	8.31±0.020	0.859±0.016	10.34
<i>Q. mongolica</i>	4.72±0.039	2.49±0.016	7.94±0.013	0.798±0.019	10.05
<i>Q. acutissima</i>	4.84±0.038	2.56±0.018	8.81±0.019	0.925±0.016	10.50
<i>Q. liatungensis</i>	4.89±0.040	2.57±0.019	9.07±0.022	0.989±0.019	10.90
<i>S. viminalis</i>	4.90±0.036	2.58±0.017	9.76±0.019	1.029±0.015	10.54

	Average of 40 cocoons						
	Filament length (m) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Weight of filament (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Number of breaks in the filament	Unwinding ratio (%)	Nonbreaking length of a bave (m) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Nonbreaking filament weight (g) $\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$	Size of a bave (D)
<i>Q. aliena</i>	909±34.6	0.616±0.0131	2.20	45.43	413±56.8	0.236±0.0324	5.24
<i>Q. dentata</i>	954±26.2	0.672±0.0202	1.81	53.56	511±52.8	0.313±0.0332	5.53
<i>Q. mongolica</i>	935±24.6	0.649±0.0169	0.91	65.07	628±46.2	0.381±0.0292	5.45
<i>Q. acutissima</i>	1082±27.1	0.762±0.0158	1.46	49.63	537±43.9	0.348±0.0312	5.62
<i>Q. liatungensis</i>	1156±31.4	0.842±0.0229	1.20	57.35	663±62.0	0.437±0.0426	5.82
<i>S. viminalis</i>	1108±28.4	0.812±0.0179	0.83	67.23	745±58.2	0.475±0.0395	5.96

From the data shown in the above tables, it is concluded that the leaves of *Q. liatungensis* gave the best results, followed by *S. viminalis*, *Q. acutissima*, *Q. mongolica*, *Q. dentata* and *Q. aliena*.

Some suggestions about the rearing of Chinese tussah silkworms have been made by the author.